

Bibliotheek  
Proefstation  
Naaldwijk

A  
1  
B  
94

## OEFESTATION VOOR TUINBOUWONDER GLAS TE NAALDWIJK

Inloed van plantselektie bij tomaat op de produktie

K. Buitelaar (PTG)  
R. ten Lohuis (NAKG)

December 1994

Intern verslag nr. 21

2243546

A  
1  
B  
94

## Inhoudsopgave

	Pagina
Samenvatting	1
1. Inleiding	2
1.1 Doelstelling	2
2. Materiaal en methoden	2
2.1 Proefopzet	2
2.1.1 De opkweek	2
2.1.2 De teelt	3
2.2 Waarnemingen	3
3. Resultaten	4
3.1 Plantgewicht en bladoppervlak	4
3.1.1 Eerste selectie	4
3.1.2 Tweede selectie	6
3.1.3 Derde selectie	6
3.2 Verloop van de bloei	8
3.3 Aantal bladeren onder de eerste tros	9
3.4 Aantal bladeren tussen de eerste en de tweede tros	9
3.5 Plantlengte	10
3.6 Produktie	10
3.6.1 Aantal vruchten	10
3.6.2 Kilogramopbrengst	11
3.6.3 Gemiddeld vruchtgewicht	13
4. Discussie en conclusie	13
Bijlagen	
1. Protocol voor toets bruikbare planten tomaat van de NAKG	15
2. Beoordelingscriteria tomaat NAKG	16
3. Plattegrond van de ligging van de proefveldjes	17
4. Plantgewicht en bladoppervlak bij vier behandelingen op 30 november	18
5. Plantgewicht en bladoppervlak bij 7 behandelingen op 15 december	19

## Samenvatting

De door de NAKG voor de tomaat ontwikkelde "Toets bruikbare planten" werd beoordeeld op zijn betekenis voor de plantenkweker en de tomatenteler. Bij het oppotten werd een eerste selectie uitgevoerd volgens de criteria van de toets, met als resultaat 80% 1e keus en 6% 2e keus planten en 14% niet gekiemd of niet bruikbaar. De 2e selectie gebeurde aan het einde van de opkweek bij het in de bakken zetten van de planten volgens de criteria van de plantenkweker. Uit de 1e keus planten van de eerste selectie werden toen 78% 1e keus en 12% 2e keus planten geselecteerd. Bij het uitplanten werden uit de 1e keus planten van de tweede selectie nogmaals 78% 1e keus en 12% 2e keus planten geselecteerd, volgens criteria van de teler. Door deze werkwijze werden zes partijen planten verkregen met een gemiddeld gewichtsverschil tussen de uitersten van 48%. Binnen de zes partijen planten was het gemiddeld verschil tussen de lichtste en de zwaarste plant nog 44%. Tussen de partijen planten was er geen verschil in het aantal bladeren onder de 1e en 2e tros. Naarmate de planten zwaarder waren bij het uitplanten was de vroege en totaalproduktie hoger. Als de 2e keusplanten op alle drie de selectiemomenten zouden worden weggegooid zouden de kosten hierdoor hoger zijn dan de verkregen meeropbrengst.

## 1. Inleiding

Voor een goede planning van de productie en aflevering van tomaatplanten is voor de plantkweker informatie over het percentage verspeenbare planten belangrijk. Door de NAKG is in 1993 een "Toets bruikbare planten" ontwikkeld. Hierbij wordt volgens een protocol onder geconditioneerde omstandigheden gezaaid en opgekweekt tot het moment van verspenen. Voor het selekteren van de plantjes bij het oppotten zijn beoordelingscriteria opgesteld. De zaadbedrijven en plantkwekers hebben in september 1993 op een trainingsdag bij de NAKG de gelegenheid gehad om de beoordelingscriteria toe te passen. In een kasproef op het PTG werd nagegaan of de beoordelingscriteria voor een bruikbare plant, zoals die voor de toets opgesteld zijn, ook in werkelijkheid onderscheid gaven tussen bruikbare en niet bruikbare planten.

### 1.1 Doelstelling

Het bepalen van het effect van uniform plantmateriaal op de productie en geldopbrengst.

## 2. Materiaal en methoden

### 2.1 Proefopzet

Voor het onderzoek waren op het PTG vier kasafdelingen beschikbaar. Binnen elke afdeling kon het onderzoek met zes behandelingen in viervoud worden opgezet. De volgende behandelingen werden gekozen.

- A. 1e keus bij oppotten, 1e keus bij afleveren, 1e keus bij uitplanten
- B. 1e keus bij oppotten, 2e keus bij afleveren en deze uitplanten.
- C. 1e keus bij oppotten, 1e en 2e keus bij afleveren en deze uitplanten.
- D. 2e keus bij oppotten en deze afleveren en uitplanten.
- E. 1e en 2e keus bij oppotten en deze afleveren en uitplanten.
- F. 1e keus bij oppotten, 1e keus bij afleveren, 2e keus bij uitplanten.
- G. Niet bruikbare plantjes bij het oppotten, deze niet in de proef uitplanten.

#### 2.1.1 De opkweek

Er werd een ras gezocht met een percentage bruikbare planten van 65-70. Het ras Frondito kwam hiervoor het meest in aanmerking. Gezaaid werd op 19 november 1993 in een klimaatcel bij de NAKG in Roelofarentsveen, totaal 20 trays. De condities in de cel waren volgens het protocol voor toets bruikbare planten als volgt, (zie ook bijlage 1)

- Temperatuur: 24 oC
- RV: 4 tot 4.5 dag 100%, door folie over de trays te leggen. Zodra de cotylen los zijn de folie verwijderen en de rv op 70-80% houden.
- Belichten: Vanaf het zaaien 17 uur per etmaal 10.000 lux.
- Steenwolpluggen: Grodan, verticaal gelaagd, 240 per tray (60x40cm).
- Afdekking: Vermiculite Nr. 3, laagdikte 0.5 cm, droog gestrooid.
- Voeding: Standaardvoeding met 2 EC, 5 dagen na het zaaien naar 1.8 à 1.9 EC.
- Op 30 november werden de planten bij de NAKG beoordeeld volgens de standaardbeoordelingscriteria (zie bijlage 2). Er werden toen vier partijen planten samengesteld:

behandeling ABCF (1e keus), behandeling D (2e keus), behandeling E (1e + 2e keus) en behandeling G (uitval). Behandeling G zijn de abnormale planten die niet in de teelt proef werden opgenomen, maar waarvan er 75 werden opgepot om de verdere ontwikkeling te volgen.

- Op 30 november werden de planten naar een plantenkwekerij gebracht, waar ze op 1 december werden overgezet in Cultilène steenwolpotten. Deze potten van 10x10x6.5 cm stonden tegenelkaar op een betonvloer met een eb- en vloedsysteem. De verdere kweek gebeurde volgens de op dit bedrijf gangbare normen voor tomaat met belichting.
- Op 14 december hadden de planten de afleverbare grootte voor niet uitgezette planten bereikt. Bij het inzetten in de plantenbakken werden de op het oog kleinere planten apart gehouden. Hierdoor ontstonden de behandelingen AF, B, C, D, E en G.

### 2.1.2 De teelt

Op 15 december werden de planten op het PTG afgeleverd en uitgeplant in de vier gelijkwaardige afdelingen 1, 3, 5 en 7 van kas 307. Hierbij werden bij de planten van behandeling AF de op het oog kleinere planten apart gehouden en als behandeling F uitgeplant. De planten van behandeling G werden buiten de proef in een randrij uitgeplant. Per afdeling kwamen de zes behandelingen A t/m E in viervoud voor met 14 planten per veldje. De plantafstand was 55 cm op de rij (2.3 planten per m<sup>2</sup>). Voor proefschema zie bijlage 3.

Vanaf het uitplanten tot half maart werd de proef regelmatig gevolgd door twee Westlandse tomatentelers om het verloop van de teelt zo goed mogelijk op de praktijk af te stemmen. In afdeling 1 en 3 werd de temperatuur, het watergeven en het doorwortelen in de mat afgestemd op de grootste planten (beh. A), en in afdeling 5 en 7 op de kleinste planten (beh. D). In afdeling 1 en 3 mochten de planten op 24 januari doorwortelen in de mat en in afdeling 5 en 7 op 7 februari. De gerealiseerde etmaaltemperatuur gedurende de eerste 13 weken staat in tabel 2.1

Tabel 2.1 Gerealiseerde etmaaltemperatuur in °C in de eerste 13 weken gemiddeld over afdeling 1+3 en afdeling 5+7.

<u>Week</u>	<u>Afd. 1+3</u>	<u>Afd. 5+7</u>	<u>Week</u>	<u>Afd. 1+3</u>	<u>Afd. 5+7</u>
50	20,8	20.8	5	17.4	17.6
51	20.3	20.3	6	17.6	17.7
52	19.5	19.6	7	17.8	17.7
1	18.7	19.9	8	17.7	17.8
2	17.9	18.9	9	17.6	17.7
3	17.4	17.5	10	17.8	17.9
4	17.4	17.5			

In afdeling 1+3 waar gestuurd werd op de grote planten is de temperatuur twee weken eerder verlaagd dan in afdeling 5+7 waar gestuurd werd op de kleine planten.

### 2.2 Waarnemingen

Op 30 november werden per tray het aantal bruikbare, 2e keus en abnormale plantjes bepaald. Ook werden niet opgekomen plantjes geteld. Bij deze eerste selectie werden van

de behandelingen ABCF, D, E en G plantmonsters verzameld. Per behandeling werden 20 planten direct onder de zaadlobben doorgeknipt voor bepaling van plantgewicht en bladoppervlak.

Bij het uitplanten op 15 december werden bij alle behandelingen monsters van 24 planten genomen voor bepaling van plantgewicht en bladoppervlak.

Van 24 januari tot 17 februari werd wekelijks van alle planten genoteerd welke tros er in bloei stond.

Begin februari werd per plant het aantal bladeren onder de eerste tros en het aantal bladeren tussen de eerste en tweede tros bepaald.

Op 15 februari werd van 7 planten per veldje de plantlengte gemeten.

Bij de oogst van 28 maart tot 25 april werd per veldje het aantal vruchten en het totaalgewicht bepaald. Op elke maandag in die periode werden de vruchten beoordeeld op vorm, kleur en stevigheid.

### 3. Resultaten

#### 3.1 Plantgewicht en bladoppervlak

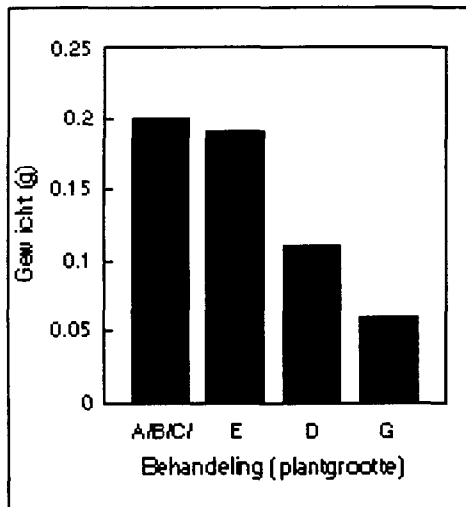
##### 3.1.1 Eerste selectie

De gemiddelde uitkomsten van de eerste selectie geven aan dat dit een goede partij Frondito-zaad is geweest (zie tabel 3.1). De "eerste keus" met gemiddeld 80% zijn de voor de plantkweker bruikbare planten.

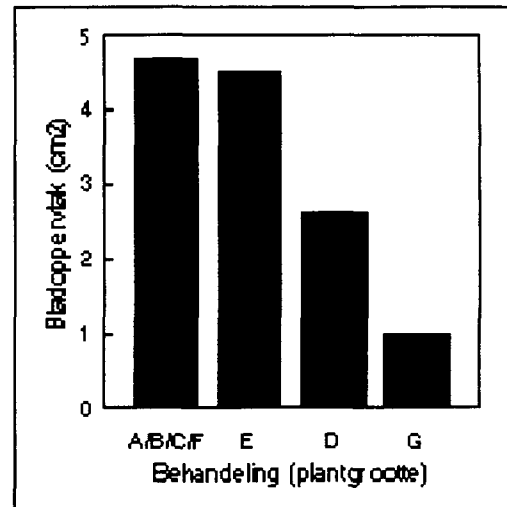
Tabel 3.1 Klassificering in % van de plantjes uit de zaaitrays. op 30 november.

Tray	1e keus	2e keus	Niet bruikb.	Geen opkomst
1	76	6	13	5
2	79	8	9	4
3	80	7	8	5
4	80	7	8	5
5	76	8	10	6
6	82	6	7	5
7	82	5	10	3
8	76	11	6	7
9	77	5	10	8
10	80	8	10	2
11	79	6	12	3
12	80	6	10	4
13	82	5	11	2
14	83	2	10	5
15	85	5	8	2
16	76	5	13	6
17	85	1	10	4
18	83	3	11	3
19	76	9	8	7
gem.	80	6	10	4

Door bovenstaande selectie ontstonden de eerste behandelingen voor de proef, n.l. behandeling ABCF (bij volgende selecties werd deze verder opgesplitst), en behandeling D, E en G. Het plantgewicht en bladoppervlak van de planten van deze behandelingen staat in bijlage 4. In de figuren 3.1 en 3.2 zijn deze waarden grafisch weergegeven.



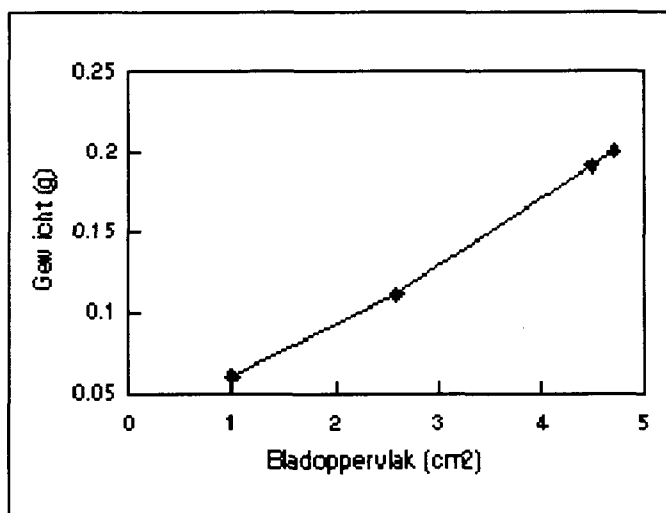
Figuur 3.1 Plantgewicht op 30 november



Figuur 3.2 Bladoppervlak op 30 november

Bij behandeling D (tweede keus) zijn de planten 50% lichter dan de planten van behandeling A/B/C/F (eerste keus). De planten van behandeling E (eerste en tweede keus) zijn bijna gelijk aan de planten van behandeling A/B/C/F, als gevolg van het lage percentage tweede keus planten. De abnormale plantjes van behandeling G liggen flink achter op A/B/C/F.

Er is een nauw verband tussen plantgewicht en bladoppervlak zo blijkt uit figuur 3.3



Figuur 3.3 Verband tussen plantgewicht en bladoppervlak op 30 november

### 3.1.2 Tweede selectie

Op 14 december werden bij de plantenkweker bij het inzetten van de planten in de plantbakken 12% kleinere planten als tweede keus apart gehouden (beh. B). Op 15 december werd van deze planten het bladoppervlak en plantgewicht bepaald. De gegevens zijn vermeld onder 3.1.3 bij derde selectie.

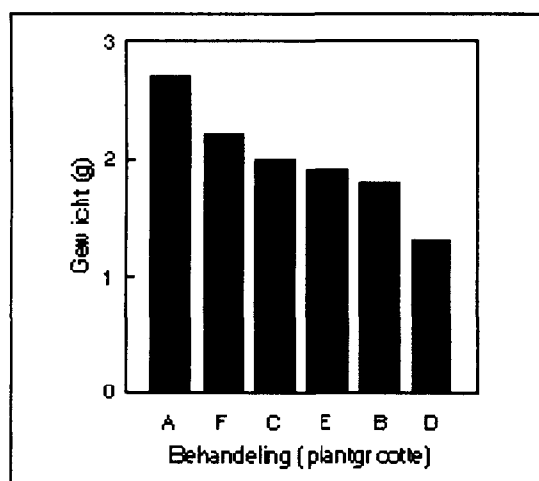
### 3.1.3 Derde selectie

Bij het uitplanten op 15 december werden uit de eerste keus planten van 14 december 12% kleinere planten als tweede keus apart gehouden (beh. F). In bijlage 5 is het plantgewicht en bladoppervlak van de bemonsterde planten op 15 december vermeld, terwijl in tabel 3.2 hiervan een samenvatting is gegeven.

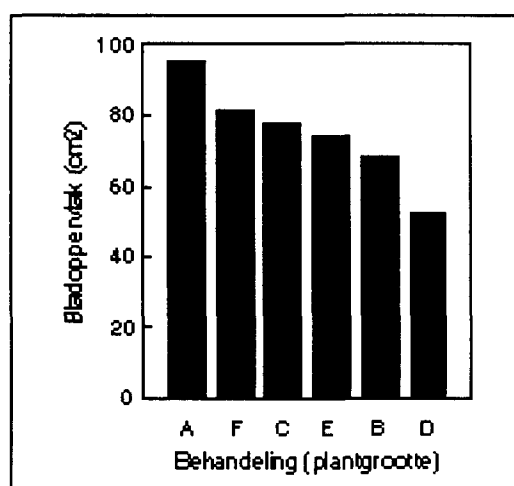
Tabel 3.2 Plantgewicht en bladoppervlak van de zes plantpartijen op 15 december.

Partij	Plantgewicht		Bladoppervlak	
	gram	%	cm <sup>2</sup>	%
A	2.7	100	95	100
F	2.2	81	81	85
C	2.0	74	78	82
E	1.9	70	74	78
B	1.8	66	68	72
D	1.3	48	52	55

In de figuren 3.4 en 3.5 is bovenstaande informatie grafisch weergegeven



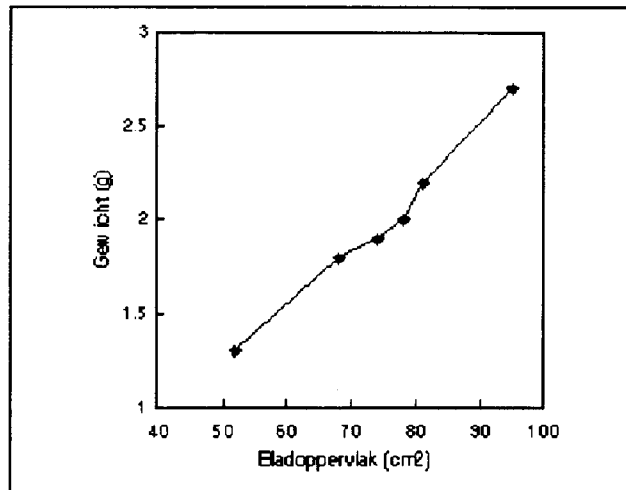
Figuur 3.4 Plantgewicht op 15 december



Figuur 3.5 Bladoppervlak op 15 december

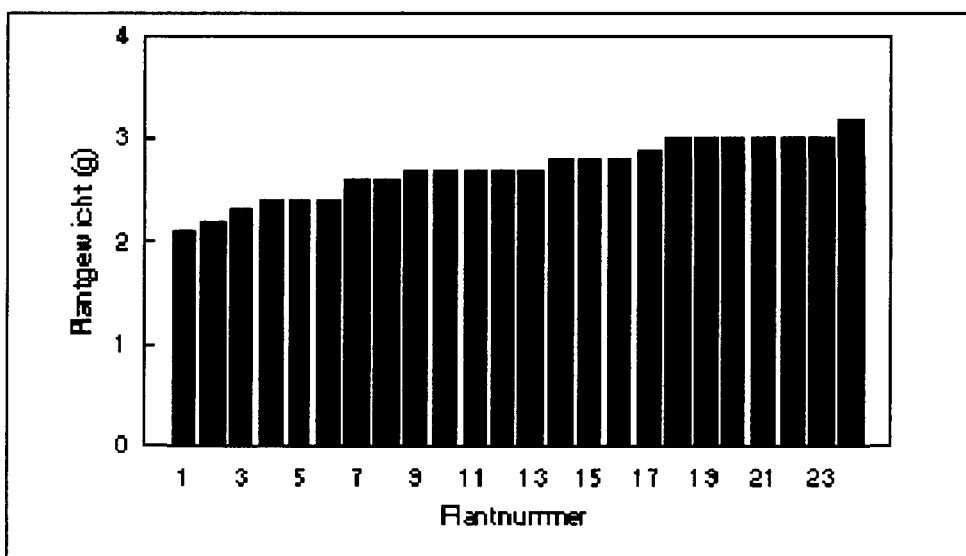


In bovenstaande figuren zijn de behandelingen in volgorde van plantgrootte gezet. Het blijkt dat er met de zes behandelingen een goede verdeling in plantgrootte is verkregen. De planten van behandeling G zijn niet in de grafiek opgenomen omdat ze ook in de verdere proef niet zijn opgenomen. In bijlage 4 zijn de gegevens van de planten van behandeling G wel vermeld. Ook op 15 december was er bij de zes partijen een nauw verband tussen plantgewicht en bladoppervlak. (figuur 3.6).



Figuur 3.6 Verband tussen plantgewicht en bladoppervlak op 15 december

Ondanks het sorteren blijft er nog een flinke ongelijkheid binnen een partij bestaan. Zo is bij partij A op het moment van uitplanten de lichtste plant 2.1 gram en de zwaarste plant 3.2 gram, een verschil van 34 % (zie figuur 3.7). Voor de partijen B, C, D, E en F was dit respectievelijk 38, 46, 56, 52 en 59%.



Figuur 3.7 Gewicht per plant (g) van 24 planten van partij A op 15 december.

Bij het selekteren op het moment van uitplanten blijkt dat er tussen de eerste-keusplanten (A) en de tweede-keusplanten (F) een flinke overlap zit (tabel 3.3). Bij behandeling A ligt het plantgewicht tussen 2.5 en 3.2 gram en bij behandeling F tussen 1.7 en 2.4 gram. Dit betekent dat op basis van gewicht er bij A 6 planten (25%) zijn die bij F horen en bij F 5 planten (21%) die bij A horen. Het visueel selecteren is dus niet nauwkeurig.

Tabel 3.3 Plantgewichten (g) per plant bij de behandelingen A en F.

Plant	A	F	Plant	A	F
1	2.1	1.7	13	2.7	2.3
2	2.2	1.8	14	2.8	2.3
3	2.3	1.9	15	2.8	2.3
4	2.4	1.9	16	2.8	2.3
5	2.4	2.0	17	2.9	2.4
6	2.4	2.0	18	3.0	2.4
7	2.6	2.1	19	3.0	2.4
8	2.6	2.1	20	3.0	2.5
9	2.7	2.1	21	3.0	2.5
10	2.7	2.1	22	3.0	2.6
11	2.7	2.1	23	3.0	2.7
12	2.7	2.3	24	3.2	2.8

### 3.2 Verloop van de bloei

Naarmate de planten kleiner waren bij het uitplanten is de bloei op 17 februari ook wat achter (tabel 3.4). Gemiddeld is het grootste verschil tussen de zes plantpartijen 0.4 tros. Tussen de afdelingen met gelijke startcondities zijn de verschillen bij afdeling 5 en 7 wat groter dan bij afd. 1 en 3. Tussen de twee groepen afdelingen zijn er kleine niet duidelijke verschillen.

Tabel 3.4 Het gemiddelde nummer van de bloeiende tros op 17 februari

	A	F	C	E	B	D	gem.
Afd. 1	3.0	3.0	3.0	2.6	2.8	2.7	2.9
Afd. 3	3.1	3.2	3.0	2.9	3.0	2.9	3.0
gem.	3.1	3.1	3.0	2.8	2.9	2.8	
Afd. 5	3.3	3.2	3.1	3.0	3.2	3.0	3.1
Afd. 7	3.1	2.9	2.8	2.8	2.9	2.5	2.8
gem.	3.2	3.1	3.0	2.9	3.1	2.8	
tot. gem.	3.2	3.1	3.0	2.8	3.0	2.8	

### 3.3 Aantal bladeren onder de eerste tros

Onder normale condities vindt de aanleg van het 9e blad 17-19 dagen na het zaaien plaats. Er zijn dan ook geen verschillen in aantal bladeren onder de eerste tros tussen de afdelingen (tabel 3.5). De behandelingen C en E hebben bij alle afdelingen een iets hoger aantal bladeren onder de eerste tros, hiervoor is geen verklaring.

Algemeen kan worden gesteld dat de kleine planten in aanleg niet afwijken van de grote planten.

Tabel 3.5 Het gemiddeld aantal bladeren onder de eerste tros per behandeling.

	A	F	C	E	B	D	gem.
Afd.1	9.4	9.3	9.5	9.8	9.3	9.2	<b>9.4</b>
Afd.3	9.4	9.2	9.4	9.5	9.3	8.9	<b>9.3</b>
<b>gem.</b>	<b>9.4</b>	<b>9.3</b>	<b>9.5</b>	<b>9.7</b>	<b>9.3</b>	<b>9.1</b>	
Afd.5	9.1	9.2	9.4	9.5	9.3	9.2	<b>9.3</b>
Afd.7	9.5	9.4	9.5	9.6	9.3	9.2	<b>9.4</b>
<b>gem.</b>	<b>9.3</b>	<b>9.3</b>	<b>9.5</b>	<b>9.6</b>	<b>9.3</b>	<b>9.2</b>	
<b>Tot. gem.</b>	<b>9.4</b>	<b>9.3</b>	<b>9.5</b>	<b>9.6</b>	<b>9.3</b>	<b>9.1</b>	

### 3.4 Aantal bladeren tussen de eerste en de tweede tros

Naar schatting vindt de aanleg van het 13e blad plaats tussen de 25e en 30e dag na het zaaien. De planten zijn 26 dagen na het zaaien afgeleverd. Zowel tussen de afdelingen als tussen de behandelingen zijn er kleine verschillen in het aantal bladeren (tabel 3.6). Gebruikelijk is dat er drie bladeren tussen de trossen zitten. De vier bladeren in deze proef wijzen op een uitgestelde trossaanleg, waarbij weinig instraling en een hoge temperatuur van invloed kunnen zijn.

Tabel 3.6 Het gemiddeld aantal bladeren tussen de 1e en de 2e tros per behandeling

	A	F	C	E	B	D	gem.
Afd. 1	4.1	4.2	4.0	3.9	4.4	4.0	<b>4.1</b>
Afd.3	4.3	4.2	4.4	4.1	3.8	4.1	<b>4.2</b>
<b>gem.</b>	<b>4.2</b>	<b>4.2</b>	<b>4.2</b>	<b>4.0</b>	<b>4.1</b>	<b>4.1</b>	
Afd.5	4.2	4.0	4.1	3.9	4.0	3.9	<b>4.0</b>
Afd.7	4.0	4.0	3.9	3.9	3.9	3.9	<b>3.9</b>
<b>gem.</b>	<b>4.1</b>	<b>4.0</b>	<b>4.0</b>	<b>3.9</b>	<b>4.0</b>	<b>3.9</b>	
<b>Tot. gem.</b>	<b>4.2</b>	<b>4.1</b>	<b>4.1</b>	<b>4.0</b>	<b>4.0</b>	<b>4.0</b>	

### 3.5 Plantlengte

De plantlengte gemeten op 15 februari zal naar verwachting samenhangen met de plantlengte bij het uitplanten. De lengte kan ook een indicatie zijn voor temperatuurverschillen in de kas. In tabel 3.7 zijn de resultaten van de lengtemetingen vermeld.

Tabel 3.7 Gemiddelde plantlengte in cm per behandeling op 15 februari

	A	F	C	E	B	D	gem.
Afd. 1	160	158	155	158	155	152	<b>156</b>
Afd. 3	167	162	163	163	152	157	<b>161</b>
<b>gem.</b>	<b>164</b>	<b>160</b>	<b>159</b>	<b>161</b>	<b>153</b>	<b>155</b>	
Afd. 5	161	160	158	155	160	152	<b>158</b>
Afd. 7	155	145	147	147	144	136	<b>146</b>
<b>gem.</b>	<b>158</b>	<b>153</b>	<b>153</b>	<b>151</b>	<b>152</b>	<b>144</b>	
<b>Tot. gem.</b>	<b>161</b>	<b>156</b>	<b>156</b>	<b>156</b>	<b>153</b>	<b>149</b>	

In afdeling 3 zijn de planten wat langer dan in afdeling 1 doordat afdeling 3 iets warmer was. In afdeling 7 zijn de planten duidelijk korter dan in afdeling 5. De temperatuur was in afdeling 7 in het begin ook wat lager. In deze afdeling liep de temperatuur ook wat af in de richting van de zijgevel aan de buitenkant. Dit was ook duidelijk te merken aan een verloop van de plantlengte. Gemiddeld over de afdelingen komen de verschillen in plantlengte tussen de behandelingen overeen met de plantgrootte op het moment van uitplanten.

### 3.6 Produktie

#### 3.6.1 Aantal vruchten

Uit de gegevens in tabel 3.8 blijkt dat in de eerste periode, dat naarmate de planten kleiner waren er ook minder vruchten zijn geproduceerd. In de tweede periode hebben de kleinste planten (behandeling E, B en D) nog een kleine achterstand, maar in de daarop volgende perioden is de produktie bij alle behandelingen nagenoeg gelijk. Aan het einde van de proef op 25 april is het aantal vruchten bij behandeling E betrouwbaar lager dan bij A, en bij D betrouwbaar lager dan bij A, F, C en B.

Tabel 3.8 Het aantal vruchten per m<sup>2</sup> per behandeling en per periode.

Behandeling	28/3-1/4	4/4-11/4	13/4-18/4	20/4-25/4	t/m 25/4
A	11	16	19	16	62.5
F	10	16	19	16	60.5
C	10	16	18	16	60.1
E	9	15	19	17	59.3
B	9	16	19	17	60.3
D	8	15	19	16	57.1
LSD 5 %					2.7

### 3.6.2 Kilogramopbrengst

In de eerste oogstperiode (tabel 3.9) is de produktie lager naarmate de planten kleiner waren bij het uitplanten. In de tweede periode is alleen bij behandeling D de produktie nog wat lager. In de derde en vierde periode zijn er slechts kleine verschillen in produktie tussen de behandelingen. Hieruit blijkt dat kleine planten uit een partij alleen maar wat later in produktie komen dan normale planten, maar dat ze later tot dezelfde prestaties komen.

Tabel 3.9 De kilogramopbrengst per m<sup>2</sup> gemiddeld per behandeling en per periode.

Behandeling	28/3-1/4	4/4-11/4	13/4-18/4	20/4-25/4
A	0.72	1.01	1.22	1.07
F	0.64	1.00	1.14	0.98
C	0.65	1.02	1.14	1.00
E	0.59	0.97	1.19	1.09
B	0.60	0.98	1.19	1.05
D	0.49	0.91	1.15	1.03

In tabel 3.10 is de totaalproduktie en geldopbrengst tot het einde van de proef uitgezet naast de uitgevoerde selekties. De geldopbrengst is berekend door de produktie per periode uit te zetten tegen de gemiddelde prijs in die periode. Er is uitgegaan van de veilingprijs per kg voor de sortering A, gemiddeld over de jaren 1990 tot en met 1994. De 6% tweede-keusplanten bij het oppotten (beh. D) kwamen 0.24 kg ofwel f0.80 per m<sup>2</sup> lager uit dan de eerste-keusplanten (beh. C). Als bij het oppotten geen tweede-keusplanten worden verwijderd (beh. E) is de produktie gelijk aan alleen eerste-keusplanten (beh. C).

Dit zou betekenen dat bij het oppotten tweede keus uitsorteren geen zin heeft. In de proef was er echter maar 6% tweede keus. Sommige partijen zaad leveren wel 30 tot 40% tweede keus, en dan heeft sorteren wel zin. Extreem sorteren (A ten opzichte van D), waarbij met drie keer selekteren 30% kleinere planten uit partij A zijn verwijderd, levert 0.44 kg ofwel f1.37 per m<sup>2</sup> op. Bij 2.5 planten per m<sup>2</sup> is dit 55 cent per plant. De prijs van een zaadje ligt echter al op  $\pm$  45 cent. Bij het uitplanten de laatste kleinere planten eruit halen (beh. A ten opzichte van beh. F) levert f0.26 kg ofwel f0.74 per m<sup>2</sup> op. Bij het afleveren de tweede keus planten apart houden levert niets op (beh. B vergeleken met beh. C)

Tabel 3.10 Totaalproductie en geldopbrengst bij de verschillende behandelingen.

Behandeling	Oppotten	Afleveren	Uitplanten	Kg per m <sup>2</sup>	Gld per m <sup>2</sup>
A	1e keus	1e keus	1e keus	4.01	11.39
B	1e keus	2e keus	niet sorteren	3.82	10.77
C	1e keus	niet sorteren	niet sorteren	3.81	10.82
D	2e keus	niet sorteren	niet sorteren	3.57	10.02
E	1e+2e keus	niet sorteren	niet sorteren	3.84	10.84
F	1e keus	1e keus	2e keus	3.75	10.65
LSD 5 %				0.16	

In de kasafdelingen 1 en 3 werden in het begin de teelt- en klimaatmaatregelen afgestemd op de planten van behandeling A en in afdeling 5 en 7 op de planten van behandeling D. Uit tabel 3.11 blijkt dat t/m 1 april er tussen de afdelingen geen verschil is in produktie. Vanaf 11 april gaat de produktie bij de afdelingen 5+7 wat achterlopen. Dit wordt veroorzaakt door afdeling 7 waar de temperatuur iets lager was. Het bewust sturen op de plantsituatie heft dus geen effect op de produktie gegeven

Tabel 3.11 De produktie van de behandelingen A en D in de verschillende kasafdelingen

	t/m 1 april		t/m 11 april		tm 25 april	
	Beh. A	Beh. D	Beh. A	Beh. D	Beh. A	Beh. D
Afd. 1+3	0.70	0.52	1.79	1.42	4.15	3.67
Afd. 5+7	0.75	0.46	1.67	1.37	3.87	3.47

### 3.6.3 Gemiddeld vruchtgewicht

Tussen de behandelingen is er in alle oogstperioden slechts een klein verschil in vruchtgewicht (tabel 3.12). Bij behandeling E zijn de vruchten bijna steeds het zwaarst, en bij behandeling F bijna steeds het lichtst. Over de gehele oogstperiode geeft behandeling E betrouwbaar zwaardere vruchten dan de behandelingen F, C, B en D.

Tabel 3.12 Gemiddeld vruchtgewicht in grammen per behandeling en per periode.

Behandeling	28/3-1/4	4/4-11/4	13/4-18/4	20/4-25/4	t/m 25/4
A	66	64	63	65	64
F	64	62	61	62	62
C	66	63	62	64	63
E	66	64	64	66	65
B	64	63	63	63	63
D	63	62	62	64	63

LSD 5%

2

## 4. Discussie en conclusies

Het ras Frondito gaf een veel hoger percentage eerste-keusplanten dan werd verwacht. Dit kan betekenen dat de uniformiteit ook groter was dan normaal. Voor volgende proeven is het vooraf bepalen van de zaadkwaliteit volgens het protocol "Toets bruikbare planten" aan te raden.

Zowel bij het oppotten als het uitplanten is er een nauw verband tussen het plantgewicht en het bladoppervlak. Voor soortgelijke proeven kan het tijdrovende bladoppervlak meten komen te vervallen.

Door het selekteren zijn er zes partijen planten ontstaan met duidelijke verschillen in gewicht en bladoppervlak. Gemiddeld is binnen deze partijen planten het verschil tussen de lichtste en de zwaarste plant nog 44%. Er is dan ook een duidelijke overlap wat aangeeft dat handmatig sorteren eigenlijk te onnauwkeurig is. Door het inschakelen van optische apparatuur zou dit beter kunnen, maar waarschijnlijk worden dan de kosten te hoog.

Uit de waarnemingen aan de planten in de kas blijkt dat de hoogte van de eerste en tweede tros niet afwijkt bij de trager ontwikkelde planten. De plantlengte hing samen met de plantgrootte, maar ook duidelijk met de temperatuurverdeling in de kas.

De vroege produktie hangt duidelijk samen met de plantgrootte. Als de kleinere planten echter goed in produktie zijn is de verdere produktie niet anders als bij de grotere planten. Het niet accepteren van kleinere planten door telers op grond van een algeheel lager produktievermogen is dus niet terecht.

Bij grote planten geeft de vroegere produktie ook een hogere geldopbrengst. Als uitge-

selekteerde planten worden weggegooid zijn de kosten echter hoger dan de meeropbrengst. Zelfs de uitgeselekteerde tweede-keusplanten bij het oppotten weggooien was in deze proef waarschijnlijk niet rendabel. De kosten van zaad, materiaal en arbeid liggen per plantje al gauw te hoog. Het selekteren op zaadniveau in plaats van op plantniveau zou de oplossing zijn. Dit zal ongetwijfeld tot hogere zaadkosten leiden, zodat het dan weer een afwegen van kosten en baten wordt.

Het bij de start van de teelt de planten vegetatief of generatief sturen door middel van teelt- en klimaatmaatregelen heeft in deze proef niet geleid tot een betere produktie.

In deze proef stonden de verschillende plantgrootten in veldjes bijelkaar zodat beschaduwing van kleine planten door grote planten geen rol speelde. Bij de telers staan kleinere planten tussen normale planten waardoor de kleinere planten eerder door de grote worden beschaduwd. Het verdient dan ook aanbeveling om in een proef het effect op de produktie van kleine planten tussen grote planten na te gaan.



**Protocol voor toets bruikbare planten tomaat van de NAKG**

1. Monstergrootte minimaal 1000 zaden
2. Monstervoorbereiding: er worden a-select 4 submonsters van 100 zaden geteld.
3. Maken voedingsoplossing: het water wordt op een temperatuur gebracht van 18-20°C.  
Per 100 liter wordt een oplossing gemaakt in regenwater van:

12.500	g	kalksalpeter		
325	g	ijzerchelaat		A-bak

5000	g	kalisalpeter		
3750	g	monokalifosfaat		
5000	g	bitterzout		
30	g	mangaansulfaat		B-bak
17.5	g	zinksulfaat		
37.5	g	borax		
2.4	g	kopersulfaat		
1.8	g	natriummolybdaat		

De voedingsoplossing moet een EC hebben van 1.8-1.9 ms/cm<sup>2</sup>. De pH van de voedingsoplossing ligt tussen 6.0 en 6.5.

4. Steenwol: verticaal gelaagde plug.
5. Bevochtigen pluggen: gehele tray in de voedingsoplossing dompelen totdat alle lucht uit de steenwol is.
6. Zaaïen: op elke plug een zaadje. De bovenste en de onderste rij over de korte zijde wordt overgeslagen.
7. Afstrooien: met vermiculite nr. 3. De overtollige vermiculite wordt afgeveegd.
8. Afdekken: met doorzichtig plastic folie voor een luchtvochtigheid van 100% gedurende 4-4.5 dag.
9. Plastic folie verwijderen: na 4-4.5 dag. De cotylen zijn dan los van de zaadhuidjes en de planten groeien tegen het plastic. Na het verwijderen van het plastic wordt een RV aangehouden van 70-80%.
10. Belichten: direct vanaf het zaaïen met circa 10.000 lux gedurende 17 uur per etmaal.
11. Temperatuur: gemiddeld 24°C gedurende 24 uur per etmaal met een spreiding van 22-26°C.
12. Verzorging: na verwijderen plastic folie wordt voor de tweede keer gedompeld totdat de lucht uit de steenwol verdreven is. Na 3 of 4 dagen herhalen. De voedingsoplossing heeft steeds een EC van 1.8-1.9. De planten moeten steeds over voldoende voedingsoplossing beschikken.
13. Beoordeling: na 11 dagen. Er wordt beoordeeld zodra circa twee derde deel van de planten het juiste stadium heeft bereikt (zie foto I-1 en II-1). Is dit stadium na genoemde dagen niet bereikt, dan vindt een volgende beoordeling plaats op het moment dat dit stadium wel bereikt is. De resultaten van beide beoordelingen worden afgegeven.

**Beoordelingscriteria tomaat NAKG**

Een bruikbare verspeenbare plant moet voldoen aan de volgende eisen:

**I De eerste echte bladeren**

De conditie van de eerste echte bladeren bepaald in grote mate de ontwikkeling van de plant.

- Het oppervlak van de eerste twee echte bladeren moet meer dan 50% bedragen van het gemiddelde bladoppervlak (zie foto's I-1, II-1). Als het oppervlak van de eerste twee echte bladeren 25-50% bedraagt dan kan de plant als tweede keus aangemerkt worden (zie foto I-2).

- De eerste echte bladeren mogen niet duidelijk afwijkend van kleur zijn zoals bijv. rasonzuiverheid of aantasting door pathogenen.

**II De cotylen**

De conditie van de cotylen heeft relatief minder invloed op de ontwikkeling van de plant dan de eerste echte bladeren.

- Planten met door zaadhuidjes misvormde cotylen zijn bruikbaar als de groei van de eerste echte bladeren niet belemmerd wordt

**III Stengel**

Een normale ontwikkeling van de stengel is belangrijk voor de groei en het verspenen van de zaailing.

- De groei van de plant mag niet belemmerd worden door stengelbeschadigingen. Stengelbeschadigingen zijn bijv. verkorting en verdikking, insnoering, sterke verdraaiing of aantasting door pathogenen.
- De stengel moet van voldoende lengte zijn, zodat een andere verspeenmethode niet noodzakelijk is, bijv. 90° kantelen in plaats van 180°.

**IV De plant als geheel**

- Planten met een duidelijke ontwikkelingsachterstand worden als niet bruikbaar beoordeeld.

**Plattegrond van de ligging van de proefveldjes in de vier afdelingen van kas 307**

Proefvelden : 1 t/m 96  
 Veldgrootte (l x b) : 385 x 180 cm  
 Per veld : 2 rijen à 7 planten  
 Proefbehandelingen : A t/m F

F 3	E 6	B 9	F 12	B 15	A 18	D 21	C 24
C 2	D 5	D 8	C 11	E 14	D 17	F 20	B 23
B 1	A 4	E 7	A 10	C 13	F 16	A 19	E 22

C 27	E 30	D 33	F 36	F 39	A 42	D 45	A 48
F 26	D 29	B 32	C 35	B 38	C 41	F 44	E 47
B 25	A 28	E 31	A 34	D 37	E 40	B 43	C 46

Afdeling 1

Afdeling 3

F 51	B 54	C 57	D 60	F 63	C 66	B 69	F 72
D 50	A 53	B 56	E 59	D 62	B 65	D 68	A 71
C 49	E 52	F 55	A 58	E 61	A 64	C 67	E 70

B 75	D 78	C 81	B 84	E 87	A 90	C 93	A 96
E 74	F 77	E 80	D 83	C 86	F 89	D 92	F 95
A 73	C 76	A 79	F 82	D 85	B 88	E 91	B 94

Afdeling 5

Afdeling 7

Plantgewicht en bladoppervlak per plant bij vier behandelingen op 30 november.

Plant	Beh. A/B/C/F		Behandeling E		Behandeling D		Behandeling G	
	gram	cm2	gram	cm2	gram	cm2	gram	cm2
1	0.17	4.37	0.23	6.20	0.11	1.98	0.05	1.60
2	0.20	4.53	0.22	4.30	0.12	2.94	0.10	2.30
3	0.20	4.65	0.20	4.78	0.10	2.01	0.05	0.72
4	0.18	3.80	0.19	4.82	0.13	2.37	0.06	1.01
5	0.20	4.79	0.16	3.20	0.13	3.06	0.08	1.07
6	0.15	3.43	0.13	2.83	0.10	2.55	0.08	0.95
7	0.25	5.05	0.25	5.09	0.10	2.40	0.05	0.71
8	0.20	4.90	0.15	4.25	0.12	3.40	0.07	1.24
9	0.19	4.55	0.22	4.77	0.13	3.55	0.06	1.04
10	0.22	5.00	0.11	3.00	0.09	2.03	0.07	1.26
11	0.22	4.64	0.13	3.22	0.07	1.53	0.06	1.26
12	0.18	3.92	0.16	4.10	0.14	3.68	0.06	0.94
13	0.21	4.61	0.19	5.06	0.07	2.05	0.05	0.87
14	0.25	6.19	0.20	4.85	0.13	3.72	0.06	0.97
15	0.23	5.08	0.21	4.83	0.12	3.82	0.05	0.46
16	0.25	6.68	0.18	4.40	0.11	2.09	0.07	0.77
17	0.19	4.37	0.24	6.07	0.11	1.87	0.06	1.14
18	0.18	4.88	0.20	4.83	0.13	2.46	0.04	0.88
19	0.15	3.69	0.17	4.37	0.10	2.90	0.05	0.64
20	0.23	4.97	0.16	3.80	0.09	2.08	0.04	0.40
<b>gem.</b>	<b>0.20</b>	<b>4.71</b>	<b>0.19</b>	<b>4.48</b>	<b>0.11</b>	<b>2.62</b>	<b>0.06</b>	<b>1.01</b>

Plantgewicht en bladoppervlak (resp. gram en cm2 per plant) bij 7 behandelingen op 15 december.

	beh. A		beh. B		beh. C		beh. D		beh. E		beh. F		beh. G	
pl	gr	cm2	gr	cm2	gr	cm2	gr	cm2	gr	cm2	gr	cm2	gr	cm2
1	2.9	107	2.0	74	2.6	96	1.1	48	2.0	76	2.8	95	0.5	21
2	2.7	98	2.0	69	2.5	87	1.3	60	1.9	64	2.0	80	0.4	21
3	3.0	109	2.0	84	2.0	88	1.0	32	2.0	78	2.1	63	0.8	35
4	2.7	92	1.9	95	2.0	75	1.2	52	1.8	67	1.9	76	0.7	32
5	3.0	107	1.6	63	2.2	83	0.9	39	1.8	66	2.3	89	0.5	24
6	2.7	93	1.3	53	2.5	90	1.1	48	1.8	73	2.7	94	0.7	26
7	3.0	112	2.0	80	1.0	39	1.3	58	2.1	80	2.4	96	0.6	26
8	3.0	114	1.7	65	1.6	108	0.9	33	1.9	68	2.1	75	1.0	40
9	2.4	90	1.9	80	2.4	91	1.6	65	1.9	83	2.6	87	0.5	18
10	2.4	89	1.7	65	1.7	71	1.6	61	2.3	97	2.3	82	0.5	27
11	3.0	87	2.0	71	1.6	66	1.1	45	2.3	81	2.5	92	0.4	20
12	2.6	92	2.1	84	1.4	55	1.4	62	2.4	85	2.5	95	0.6	23
13	2.1	72	1.7	66	1.7	71	1.2	46	1.4	58	2.4	90	1.0	31
14	2.2	82	1.7	70	2.0	74	0.9	39	1.3	58	1.9	72	0.7	31
15	2.8	94	1.5	58	1.7	69	1.2	47	2.1	77	2.3	78	0.5	26
16	2.8	102	1.6	72	1.6	62	1.4	51	2.7	90	2.0	63	0.7	30
17	2.4	89	1.8	62	2.2	90	0.7	32	2.0	86	2.3	88	0.9	34
18	3.2	116	1.7	56	2.5	98	1.8	74	1.9	72	2.4	86	0.5	25
19	3.0	96	1.5	61	2.3	89	1.3	57	1.4	58	1.8	68	0.7	29
20	2.7	93	1.7	65	2.0	73	1.6	60	1.4	61	2.1	73	0.4	21
21	2.8	95	2.0	63	2.1	79	1.6	64	2.6	80	2.3	82	0.3	14
22	2.7	92	1.8	68	1.6	63	1.4	60	2.4	77	2.1	77	0.4	20
23	2.6	77	2.1	74	1.4	60	1.3	52	1.3	59	2.1	72	0.5	18
24	2.3	91	1.6	63	2.1	86	1.4	57	1.8	72	1.7	74	0.7	30
gem	2.7	95	1.8	68	2.0	78	1.3	52	1.9	74	2.2	81	0.6	26